

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-149079
 (43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 07-301567
 (22)Date of filing : 20.11.1995

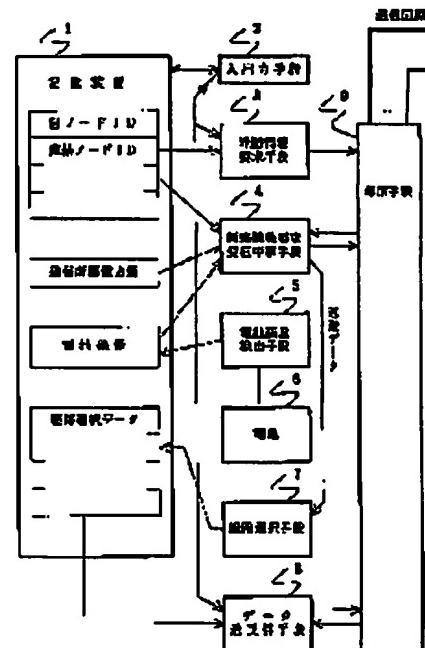
(71)Applicant : NEC CORP
 (72)Inventor : NANBA KIYOSHI

(54) PATH SELECTION SYSTEM FOR COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To select an optimum path to prevent consumption of a consumption element with a limited capacity such as a battery.

SOLUTION: In each communication equipment being node (plural) in a communication network, a battery residual capacity detection means 5 records the consumption of a consumption element such as a battery 6 to a storage device 1 periodically, a path information request means 3 sends a request of communication path information for a prescribed period and a reception relay means 4 informs the battery residual capacity and a transmission required power to a request source. On the other hand, the request is sent to all prescribed communication lines and when a path information request is replied, a path selection means 7 selects a path via a communication equipment with minimum consumption of the consumption element obtained from the battery residual amount and the transmission required power included in the reply and stores the selected path as path selection data and in the case of transmission of data, a data transmission reception means 8 extracts the path selection data from the storage device 1 and inserts the data to a prescribed position of a frame and sends the frame.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.11.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2868072

[Date of registration] 25.12.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 25.12.2001

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-149079

(43)公開日 平成9年(1997)6月6日

(51)Int.Cl.⁶

H 04 L 12/56

識別記号

府内整理番号

9466-5K

F I

H 04 L 11/20

技術表示箇所

1 0 2 D

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平7-301567

(22)出願日 平成7年(1995)11月20日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 難波 審由

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

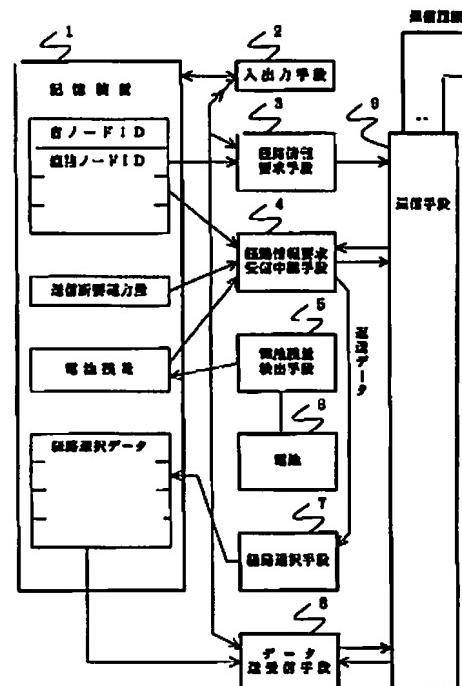
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 通信装置の経路選択方式

(57)【要約】

【課題】 電池のように限られた容量による消耗要素の消耗を予防する最適な経路選択ができる通信装置の経路選択方式を提供することである。

【解決手段】 通信網で複数のノードを形成する各通信装置では、電池6のような消耗要素の消耗度を電池残量検出手段5により定期的に記憶装置1に記録すると共に、通信経路情報の要求を所定の時期に経路情報要求手段3が送出し、この要求を受けた際、受信中継手段4が要求元にこの電池残量および送信所要電力量を通知する一方、この要求を所定の全ての通信回線に発信し、経路情報要求の返信を受けた際、この返信に含まれる電池残量と送信所要電力とから求めた消耗要素の消耗度の最小の通信装置を経由する1つの経路を経路選択手段7が選択して経路選択データとして格納し、データを送信の際、データ送受信手段8が経路選択データを記憶装置1から取出し、所定の位置に挿入して送出している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信網で複数のノードを形成する各通信装置の間の通信経路を最適に選択する通信装置の経路選択方式において、通信装置は、消耗要素の消耗度を定期的に記録すると共に、通信経路選択データの要求を経路情報要求により受けた際、要求元に該消耗要素の消耗度を通知する一方、所定の時期に所定の経路情報要求を所定の全ての経路に発信し、該経路情報要求の複数の返信を受けた際、含まれる消耗要素の消耗度の最小の通信装置を経由する少くとも1つの経路を複数の返信から選択して経路選択データとして格納し、他方、データを送信の際には、格納された経路選択データを取り出し送信データの所定の位置に挿入して送出する手段を備えることを特徴とする通信装置の経路選択方式。

【請求項2】 請求項1において、経路情報要求は、通信網内でノードを一意に識別するID(識別子)の内、発信元ノードIDおよび着信先ノードID、並びに自ノードの消耗要素の消耗度を所定の位置に含み、発信元ノードでは、自ノードIDを発信元ノードIDとして直接通信可能な全てのノードへ発信され、次いで、中継ノードでは、受けた該経路情報要求の所定位置に自ノードのIDおよび消耗要素消耗度を含むデータを付加されて発信元および中継ノードを除く全ての直接通信可能なノードへ発信され、着信先ノードでは、受けたデータの最後に所定の確認メッセージを付加されて、往路の中継ノードを逆の経路で順次中継して発信元ノードに戻ることを特徴とする通信装置の経路選択方式。

【請求項3】 請求項1又は請求項2において、消耗要素が電池であり、前記通信装置は、電池残量を消耗度として前記経路情報要求に付加し送出することを特徴とする通信装置の経路選択方式。

【請求項4】 請求項1又は請求項2において、前記通信装置は、消耗要素として電池残量および送信出力を前記経路情報要求に付加して送出する一方、前記経路情報要求が発信元ノードに戻ってきた際には、各中継ノードの電池残量を送信出力で割った値を消耗要素の消耗度として経路データを選択することを特徴とする通信装置の経路選択方式。

【請求項5】 通信網で複数のノードを形成する通信装置間の通信経路を選択する通信装置の経路選択方式において、該通信装置が、

通信網内でノードを一意に識別する予め定められた自ノードIDおよび直接通信可能な直結ノードIDを予め記憶格納すると共に、計測された電池残量および選択された経路選択データを格納する記憶領域を有する記憶装置と、

電池の残量を検出して前記記憶装置に電池残量として格納する電池残量検出手段と、

所定時期に発信元ノードIDおよび着信先ノードID、並びに自ノードの前記電池残量および送信所要電力量を所定位置に含む経路情報要求を発信元ノードIDに自ノードIDを入れて形成し、直接通信可能な全てのノードへ発信する経路情報要求手段と、

他のノードの通信装置から受けた経路情報要求の着信先ノードIDが自ノードIDの場合には、該経路情報要求の末尾に所定の確認メッセージを付加して往路と逆の経路で末尾のIDのノードへ送出し、含まれるノードIDが自ノードIDとは異なる経路情報要求を他のノードの

報要求を発信元ノードIDに自ノードIDを入れて形成し、直接通信可能な全てのノードへ発信する経路情報要求手段と、

他のノードの通信装置から受けた経路情報要求の着信先ノードIDが自ノードIDの場合には該経路情報要求の末尾に所定の確認メッセージを付加して往路と逆の経路で末尾のIDのノードへ送出し、含まれるノードIDが自ノードIDとは異なる経路情報要求を他のノードの通信装置から受けた際、前記確認メッセージがない場合には自ノードのIDおよび前記電池残量を末尾の所定位置に付加して受けた経路情報要求に含まれているノードID以外の直接通信可能な全てのノードへ発信し、また、前記確認メッセージがある場合には往路と逆の経路で自ノードIDの1つ前のIDのノードへ送出し、他のノードの通信装置から受けた経路情報要求の発信元ノードIDが自ノードIDで確認メッセージがある場合には返送データとして出力する経路情報要求の受信中継手段と、該返送データを受け、それぞれの経路の返送データの内の最小の電池残量が最大の少くとも1つの経路を選択して経路選択データに作成し、前記記憶装置の所定領域に格納すると共に、データを送信する際には前記記憶装置から着信先ノードへの経路選択データを読み取って出力する経路選択手段と、

該経路選択手段から受けた経路選択データを送信データの前に付加して送出し、該送信データを受けた際、自ノードIDが経路選択データの着信先ノードIDと一致した場合には受けたデータを取り込み、一致しない場合には自ノードIDの次の順序のIDのノードへ送出するデータ送受信手段とを備えることを特徴とする通信装置の経路選択方式。

【請求項6】 通信網で複数のノードを形成する通信装置間の通信経路を選択する通信装置の経路選択方式において、該通信装置が、

通信網内でノードを一意に識別する予め定められた自ノードID、直接通信可能な直結ノードID、および送信に必要な送信所要電力量を予め記憶格納すると共に、計測された電池残量および選択された経路選択データを格納する記憶領域を有する記憶装置と、

電池の残量を検出して前記記憶装置に電池残量として格納する電池残量検出手段と、

所定時期に発信元ノードIDおよび着信先ノードID、並びに自ノードの前記電池残量および送信所要電力量を所定位置に含む経路情報要求を発信元ノードIDに自ノードIDを入れて形成し、直接通信可能な全てのノードへ発信する経路情報要求手段と、

他のノードの通信装置から受けた経路情報要求の着信先ノードIDが自ノードIDの場合には、該経路情報要求の末尾に所定の確認メッセージを付加して往路と逆の経路で末尾のIDのノードへ送出し、含まれるノードIDが自ノードIDとは異なる経路情報要求を他のノードの

通信装置から受けた際、前記確認メッセージがない場合には、自ノードのID、前記電池残量、および送信所要電力量を末尾の所定位置に付加して受けた経路情報要求に含まれているノードID以外の直接通信可能な全てのノードへ発信し、また、前記確認メッセージがある場合には、往路と逆の経路で自ノードIDの1つ前のIDのノードへ送出し、他のノードの通信装置から受けた経路情報要求の発信元ノードIDが自ノードIDで確認メッセージがある場合には返送データとして出力する経路情報要求の受信中継手段と、

該返送データを受け、それぞれの経路の返送データ内の電池残量を送信電力で割った値の最小値が最大の少くとも1つの経路を選択して経路選択データに作成し、前記記憶装置の所定領域に格納すると共に、データを送信する際には前記記憶装置から着信先ノードへの経路選択データを読み取って出力する経路選択手段と、

該経路選択手段から受けた経路選択データを送信データの前に付加して送出し、該送信データを受けた際、自ノードIDが経路選択データの着信先ノードIDと一致した場合には受けたデータを取り込み、一致しない場合には自ノードIDの次の順序のIDのノードへ送出するデータ送受信手段とを備えることを特徴とする通信装置の経路選択方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信網で複数のノードを形成する通信装置間の通信経路を選択する通信装置の経路選択方式に関し、特に、電池のように限られた容量の消耗要素を有する通信装置により構成される通信網で最適な経路選択ができる通信装置の経路選択方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の通信装置の経路選択方式では、通信網内の複数の通信経路に対して、トラヒックの平均化、並びに、通信経路の長さ、誤り率、および通信料金の最小化などを基準にして最適な通信経路を選択する手段が採用されている。

【0003】例えば、特開平3-88533号公報に記載されている技術では、選択の基準に、ホップ数（通信経路中のノードの数）、遅延時間、誤り率、および通信料金が設けられ、データを発信する際、これらの基準に対して利用者が重み付けし、この重み付けされたデータを経路指示データとして情報データと共に送出している。各ノードでは、受けた経路指示データに基づいてデータの送出経路を選択している。

【0004】一方、別に、例えば、特開平2-2760号公報に記載されている技術がある。この方式では、発信元ノードが、接続された全ての回線に経路選択用フレームを送出しており、この経路選択用フレームを受けた中継ノードは、順次自ノードアドレスを付加すると共

に、経由してきた回線を除く全ての回線に自ノードアドレスを付加した経路選択用フレームを送出している。この結果、選択される経路は着信先ノードで最初に受信された経路選択用フレームに基づいて決定されている。この構成により、選択経路から障害回線を除外できると共に最短の時間で通信回線を設定し接続できるので、その時点での最適経路が選択できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の通信装置の経路選択方式では、通信網のノードを形成する通信装置が、充電式の電池に、停電時の自動発電機を併用した無停電電源であり、公開公報の2つの例でも明らかのように、電池の消耗については考慮されていない。しかし、辺鄙な場所での通信装置では、この無停電電源が不完全であり、通信装置の電源障害も含め、電池だけで稼働する機会も多い。このため、特に大きな出力を必要とする、例えば、無人送信所の通信装置では、できる限り使用を避けることが必要に拘らず、迂回中継路の選択でこの通信装置が設置されたノードを特に使用制限していないので、電池の消耗が激しく、この通信装置が使用不能になる可能性が高くなるという問題点がある。

【0006】本発明の課題は、経路選択の条件に電池のような消耗要素の条件を加えることにより、電池のように限られた容量の消耗要素を有する通信装置により構成される通信網でも消耗要素の消耗を予防する最適な経路選択ができる通信装置の経路選択方式を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による通信装置の経路選択方式は、通信網で複数のノードを形成する各通信装置の間の通信経路を最適に選択する通信装置において、消耗要素の消耗度を定期的に記録すると共に、通信経路選択データの要求を経路情報要求により受けた際、要求元に該消耗要素の消耗度を通知する一方、所定の時期に所定の経路情報要求を所定の全ての経路に発信し、該経路情報要求の複数の返信を受けた際、含まれる消耗要素の消耗度の最小の通信装置を経由する少くとも1つの経路を複数の返信から選択して経路選択データとして格納し、他方、データを送信の際には、格納された経路選択データを取り出し送信データの所定の位置に挿入して送出する手段を備えている。

【0008】また、前記経路情報要求が、所定の位置に、通信網内でノードを一意に識別するID（識別子）の内、発信元ノードIDおよび着信先ノードID、並びに自ノードの消耗要素の消耗度を含み、発信元ノードでは、自ノードIDを発信元ノードIDとして直接通信可能な全てのノードへ発信され、次いで、中継ノードでは、受けた該経路情報要求に自ノードのIDおよび消耗要素消耗度を含むデータを順次付加されて発信元および中継ノードを除く全ての直接通信可能なノードへ発信さ

れ、着信先ノードでは、受けたデータの最後に所定の確認メッセージを附加されて、往路の中継ノードを逆の経路で順次中継して発信元ノードまで戻る手段を各通信装置が備えている。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0010】図1は本発明の実施の一形態を示す機能ブロック図である。図1に示された通信装置の経路選択方式では、記憶装置1、入出力手段2、経路情報要求手段3、経路情報要求の受信中継手段4、電池残量検出手段5、消耗要素として電池6、経路選択手段7、データ送受信手段8、および通信手段9が備えられているものとする。

【0011】記憶装置1は、入出力手段2から予め入力された通信網内でノードを一意に識別する予め定められた自ノードID、直接通信可能な直結ノードID、および送信に必要な送信所要電力量を記憶格納すると共に、電池残量検出手段5により計測された電池残量および経路選択手段7により選択された経路選択データを格納する記憶領域を有するものとする。

【0012】入出力手段2は、記憶装置1に自ノードID、直接通信可能な直結ノードID、および送信に必要な送信所要電力量を予め入力し、また、経路情報要求手段3に定期的に経路情報を要求すると共に、送信するデータが発生した場合には、データ送受信手段8に送り、送出させる一方、データを受信した際にはデータ送受信手段8から受け、画面およびプリンタなどに出力するものとする。

【0013】経路情報要求手段3は、入出力手段2から定期的に駆動を受けた際、記憶装置1から格納データを読み出し、発信元ノードIDおよび着信先ノードID、並びに自ノードの消耗要素となる電池残量および送信所要電力量を所定位置に含む、図2に示されるような経路情報要求のパケットを発信元ノードIDに自ノードIDを入れて作成し、更にパケットのヘッダに直接通信可能全ての直結ノードIDを1つずつ附加して通信手段9を駆動し、通信手段9が通信回線を介して順次送出するものとする。動作については、図3を参照して後で説明する。

【0014】経路情報要求の受信中継手段4は、他のノードの通信装置から受けたパケットで経路情報要求の着信先ノードIDが自ノードIDの場合、この経路情報要求の末尾に所定の確認メッセージを付加してパケットを作成し、往路と逆の経路で1つ前のIDのノードへ送出(返送)するものとする。

【0015】また、受信中継手段4は、着信先ノードIDが自ノードIDとは異なる経路情報要求のパケットを他のノードの通信装置から受けた際、確認メッセージがない場合には自ノードのID、電池残量、および送信所

要電力量を末尾の所定位置に付加してパケットを作成し、受けた経路情報要求に含まれているノードID以外の直接通信可能な全ての直結ノードへ送出し、他方、確認メッセージがある場合には往路と逆の経路で自ノードIDの1つ前のIDのノードへ受けた経路情報要求のパケットをそのまま送出するものとする。

【0016】また、受信中継手段4は、他のノードの通信装置から受けた経路情報要求の発信元ノードIDが自ノードIDでかつ確認メッセージがある場合には受けた経路情報要求を返送データとして取込み、経路選択手段7へ出力するものとする。

【0017】受信中継手段4の主要動作については、図5を参照して後で説明する。

【0018】電池残量検出手段5は、電池6の残量を検出して記憶装置1に電池残量として格納する。

【0019】経路選択手段7は、受信中継手段4から返送データを順次受け、同一の経路情報要求データに対する異なる経路の返送データを比較し、電池残量を送信所要電力量で割った値の最小値が最大の少なくとも1つの経路を選択して経路選択データに作成し、記憶装置1の所定領域に格納する経路選択手順を行なうと共に、選択された経路選択データを記憶装置1に格納するものとする。この結果、余力が十分な消耗要素を有するノードの通信装置、すなわち、より長い動作時間が確保できる通信装置を経由する通信経路を選択して記憶格納することができる。

【0020】データ送受信手段8は、データを送信する際には記憶装置1から着信先ノードへの経路選択データを読み取り、読み取った経路選択データを送信データの前に付加してパケットを作成し、通信手段9を介して通信回線へ送出するものとする。また、データ送受信手段8は、通信回線から送信データのパケットを受けた際、自ノードIDが経路選択データの着信先ノードIDと一致した場合には受けたデータを取り込む一方、一致しない場合には自ノードIDの次の順序のIDのノードへ送出するものとする。動作手順の詳細は、図7を参照して後で説明する。

【0021】通信手段9は、経路情報要求手段3から発信の経路情報要求をパケットで受け、また、経路情報要求受信中継手段4との間で中継の経路情報要求、更にデータ送受信手段8との間でデータ、それぞれをパケットで送受し、指定された相手ノードに通信回線を介して送出すると共に通信回線を介して受けたパケットを分配するものとする。

【0022】次に、図1、図2および図3を併せ参照して、経路情報を要求する主要動作手順について説明する。ここで、経路情報要求のパケットは、図2に示されるように、発信元ノードID、着信先ノードID、および発信元ノードの電池残量および送信所要電力量の順でデータを配置したフォーマットとする。

【0023】まず、入出力手段2からの要求により経路情報要求手段3は、上述のように、記憶装置1からデータを読出して図2に示されるような経路情報要求パケットを作成し(手順S1)、このパケットのヘッダに直接送信先の全ての直結ノードIDを1つずつ付加して通信手段9に順次出力し、通信手段9が、通信回線に送出する(手順S2)。この後、通信装置は送出した複数の経路情報要求パケットに対する返送パケットを持つ(手順S3)。

【0024】次に、図4を参照して、中継ノードとして、図1の経路情報要求受信中継手段4で作成され送出されるパケットのフォーマットについて説明する。

【0025】図4(A)は最初の中継ノードから送出されるパケットのフォーマットであり、図2の経路情報要求データに、最初の、第1の中継ノードにより自分のノードのID、電池残量、および送信所要電力量が付加されて作成される。

【0026】図4(B)は2番目の中継ノードから送出されるパケットのフォーマットであり、図4(A)のフォーマットの末尾に、第1の中継ノードで付加されたと同様に、2番目の中継ノードにより付加された内容のデータが含まれている。

【0027】図4(C)は図4(B)のパケットを受けた着信先ノードが送出するフォーマットであり、末尾に確認メッセージが付加されている。

【0028】次に、図1、2、4および図5を併せ参照して、経路情報要求を受信および中継する主要動作手順について説明する。

【0029】まず、通信手段9は、通信回線から経路情報要求データをパケットでを受け(手順S11)、受けたパケットを受信中継手段4に送る。受信中継手段4は、受けたパケットの経路情報要求データの着信先ノードIDを調べ(手順S12)、手順S12が“NO”で自ノードが着信先でない場合、末尾の確認メッセージの有無を調べる(手順S13)。

【0030】手順S13が“NO”で確認メッセージがない場合、受信中継手段4は、受けたパケットを往路のパケットと判断し、自分のノードのIDの有無を調べる(手順S14)。この手順S14が“YES”でパケットの中に自分のノードのIDがある場合、手順S20に進み、受けたパケットは廃棄される。

【0031】一方、手順S14が“NO”でパケットの中に自分のノードのIDがない場合、受信中継手段4は、記憶装置1の直結ノードIDからパケット内の送信元ノードおよび経由ノード以外の直結ノードを調べ(手順S15)、直結ノードがない場合(手順S16のNO)、手順S20に進み、受けたパケットを廃棄する。

【0032】手順S16が“YES”で、直結ノードがある場合、受信中継手段4は、受けたパケットの末尾に図4で示されるようにデータを付加し(手順S17)、

このパケットを直結ノードへ送出する(手順S18)。

【0033】他方、手順S12が“YES”で着信先ノードIDが自分のノードIDの場合、経路情報要求の終点であり、返送手順が行われる。すなわち、受信中継手段4は、受けたパケットの末尾に図4で示されるように確認メッセージを付加し(手順S21)、受けたパケットで、自分のノードIDの1つ前のIDを有するノードに新しいパケットを返送する(手順S22)。

【0034】また、手順S13が“YES”で確認メッセージがある場合、受けたパケットは経路情報要求の復路パケットであるので、受けたパケットの発信元ノードIDが自分のノードIDではない場合(手順S31のNO)、受信中継手段4は、自分のノードIDの1つ前のIDを有するノードに新しいパケットを返送する手順S22を行なう。

【0035】また、手順S31が“YES”で、受けたパケットの発信元ノードIDが自分のノードIDの場合、受信中継手段4は、受けたパケットを通信装置が発信した経路情報要求に対する返送データとして経路選択手段7に送り、経路選択手段7が、上述した経路選択手順(手順S32)により、消耗要素の消耗を回避する通信経路を選択している。

【0036】次に、図1、図6および図7を併せ参照して、データ情報の送受信について説明する。図6は送信データ(A)および返信データ(B)に対し経路選択データを付加した一例を示すフォーマット図である。図6(A)に示される例では、送信データの前に記憶装置1から読出した経路選択データに基づく発信元から着信先までのノードのID “D-A-B”が付加され、図6(B)に示される例では、返信データの前に発信元から着信先までの逆順序のノードのID “B-A-D”が付加されている。

【0037】まず、送信データの発信については、データ送受信装置8が、図7(A)に示されるように、自ノードを発信元として着信先ノードを指定した経路選択データ(例えば、ノードIDが“D-A-B”であるものとする)を記憶装置1から読出して送信データの前に付加し(手順S51)、パケットを形成して発信元ノードIDである自分のノードID “D”の次の順序のID “A”的ノードAに送出する(手順S52)。

【0038】データを受ける場合、データ送受信装置8は、まず、データのパケットを受け取った際(手順S61)、先頭の経路選択データの着信先が自分のノードか否かを調べる(手順S62)。

【0039】手順S62が“YES”で、着信先が自分のノードの場合、データ送受信装置8は、受けたデータを内部に取り込み、記憶装置1に格納する(手順S63)と共に、受けた経路選択データのノードID “D-A-B”的順序を逆転させ、ノードのIDを “B-A-D”的順序に変更し(手順S64)、これを返信データ

の前に付加してパケットを形成し、自分のノードID “D” の次の順序の ID “A” のノード A に送出する（手順 S65）。他方、手順 S62 が “NO” で着信先が自分のノードでない場合、データ送受信装置 8 は、パケット内の経路選択データで、自分のノード ID の次の順序の ID のノードへ、受けたフォーマットを変更せずにそのまま送出する（手順 S69）。

【0040】上記説明では、経路情報要求を定期的に行なうと説明したが、定期的でなく別に定めた時期に実施してもよい。また、ブロックに機能配分して図示し、また、動作手順を図示して説明したが、機能の併合分離、手順の前後等は上記機能を満たす限り自由であり、上記説明が本発明を限定するものではない。

【0041】

【実施例】まず、第1の実施例として各ノードを接続する通信回線が無線伝送路である場合について説明する。通常の無線通信手段は、アンテナからの送信出力が大きいため、電源の負担が大きい。このため、各ノードでは、図1に示されるように、記憶装置1に自分のノードの送信所要電力量が予め記憶格納されており、この送信所要電力量が、図2および図4に示され、かつ、上述の説明のように、経路選択のための情報要求によりフォーマットに付加されている。

【0042】経路情報要求に対する返送データを受けたノードは、上述の説明のように、電池残量を送信所要電力量で割った消耗度を比較し、各返送データ毎の中継ノードで最小値を求め、各返送データの最小値を比較して最大値を有する通信経路を選択している。

【0043】次に、図8に図1から図5までを併せ参照して経路情報要求データを有線伝送路を経由して伝送する際のパケットフォーマットの第2の実施例について具体的に説明する。

【0044】図8に示されるように、通信網では、通信回線がノード A - ノード B - ノード C - ノード D - ノード A のようにリング状に接続されており、かつ、ノード D にはノード E が接続されているものとする。各ノード A、B、C、D、E を接続する通信回線が有線伝送路であるものとし、各ノード A、B、C、D、E それぞれには、ノード ID “A、B、C、D、E” それぞれが付与され、また、電池残量 100、100、80、50、60 それぞれが所定の記憶領域に格納される一方、図1、図2および図4の送信所要電力量の領域はないものとする。

【0045】従って、図1に示される直結ノード ID は、通信回線により直接接続されているノードの ID で、ノード A では “B、D”、ノード B では “A、C”、ノード C では “B、D”、ノード D では “A、C、E” およびノード E では “D” となる。

【0046】図8には、ノード D からノード B への通信経路に対する経路選択についての実施例が図示されてい

る。

【0047】まず、発信元のノード D では、図2に示されるように、発信元ノード（自ノード）ID “D”、着信先ノード ID “B”、およびノード D の電池残量 50 により経路情報要求データ “D-B-50” が作成され、この経路情報要求データ “D-B-50” に直接送出する宛先ノードの ID をヘッダの所定位置に挿入したパケットにより、この経路情報要求データ “D-B-50” が、直接接続されるノード A に対して回線 DA、ノード C に対して回線 DC、およびノード E に対して回線 DE、それぞれに送出される。

【0048】中継ノード A では、受けたパケット内の経路情報要求データ (D-B-50) の末尾に自分のノード A の ID “A” および電池残量 100 を付加したフォーマット “D-B-50-A-100” が作成され、このフォーマットを含むパケットが、直結されるノード B、D のうち、発信元および中継済みを除く全てのノード、この例ではノード B だけなので、直接送信先をノード B として回線 AB へ送出される。

【0049】中継ノード C もノード A と同様に、受けたデータの末尾に自分のノード C の ID “C” および電池残量 80 を付加したフォーマット “D-B-50-C-80” が作成され、このフォーマットを含むパケットが、直結されるノード B、D のうち、発信元および中継済みを除く全てのノード、この例ではノード B だけなので、直接送信先をノード B として回線 CB へ送出される。

【0050】ノード E では、受けたパケット内の経路情報要求データ (D-B-50) が自分のノードへの着信でなく、また中継転送する相手先がないので、この経路情報要求データ “D-B-50” は廃棄される。

【0051】着信先のノード B では、受けたパケットに含まれる経路情報要求の着信先ノード ID-B により自分への着信を知り、受けた2つのフォーマット “D-B-50-A-100、D-B-50-C-80” それぞれの末尾に確認メッセージを付加し、経路情報要求の返送が行なわれる。すなわち、作成されたフォーマット “D-B-50-A-100-確認” は含まれる最後の ID “A” のノードに対して回線 BA に送出され、また、フォーマット “D-B-50-C-80-確認” は含まれる最後の ID “C” のノードに対して回線 BC に送出される。

【0052】中継ノード A、C では、受けたフォーマット内で、自分のノード ID の1つ前の ID のノード、この例では発信元のノード D に受けたフォーマットをそのまま転送する。

【0053】発信元のノード D は、発信元ノード ID “D” を含む2つのフォーマット “D-B-50-A-100-確認、D-B-50-C-80-確認”) を経路情報要求の返信として受け、各フォーマット内の電

池残量 T_a の最小値を調べる。この例では、2つの通信経路に対してノードAの電池残量 100 とノードCの電池残量 80 がある。次いで、この2つが比較され、最大となる電池残量 100 を有するノードAを経由する通信経路 “D-A-B” が選択されて記憶装置に経路選択データとして格納される。

【0054】また、別の実施例としては、通信網として有線伝送路および無線伝送路が混在する場合、各種別毎の消耗度の重み付けをして比較し、まず各通信経路毎に中継ノードの消耗度の最小値を選択し、次いで各通信経路間でこの消耗度の最大値を選択することにより、最適な経路選択ができる。

【0055】上記説明では、消耗要素を電池に限定しているが、他のものでもよい。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、消耗要素の消耗度を定期的に記録すると共に、通信経路選択データの要求を経路情報要求により受けた際、記録されている消耗要素の消耗度を要求元に通知する一方、所定の時期に所定の経路情報要求を所定の全ての経路に発信し、該経路情報要求の複数の返信を受けた際、該複数の返信から含まれる消耗要素の消耗度の最小の通信装置を経由する少くとも1つの経路を選択して経路選択データとして格納し、他方、データを送信の際には、格納された経路選択データを取り出し送信データの所定の位置に挿入して送出する通信装置の経路選択方式が得られる。この構成によって、電池のように限られた容量の消耗要素を有する通信装置により構成される通信網でも消耗要素の消耗を予防する最適な経路選択ができる通信装置の経路選択方式を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態（第1の実施例）を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明において使用される経路情報要求データの一実施例を示すフォーマット図である。

【図3】本発明における経路情報要求手順の一実施例を示す流れ図である。

【図4】本発明において使用される経路情報要求により形成されるデータの一実施例を示すフォーマット図である。

【図5】本発明における受信中継手順の一実施例を示す流れ図である。

【図6】本発明による経路選択データの一実施例を示すフォーマット図である。

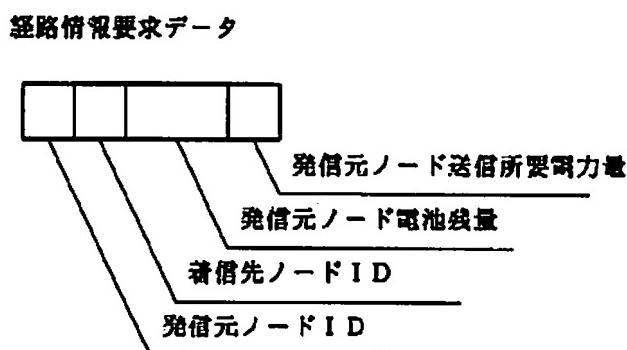
【図7】本発明における通信データの送受信手順の一実施例を示す流れ図である。

【図8】本発明の実施の一形態（第2の実施例）を示す通信網接続図およびノード間を伝送される経路情報要求データフォーマットの説明図である。

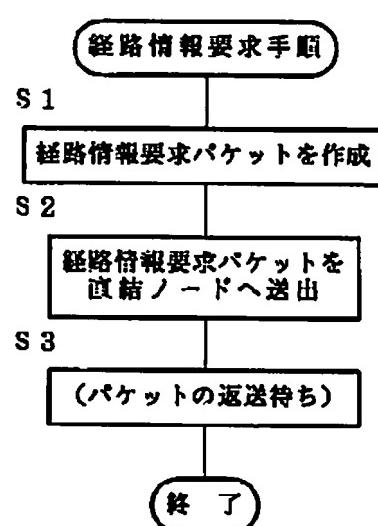
【符号の説明】

- 1 記憶装置
- 2 入出力手段
- 3 経路情報要求手段
- 4 (経路情報要求の) 受信中継手段
- 5 電池残量検出手段
- 6 電池
- 7 経路選択手段
- 8 データ送受信手段
- 9 通信手段

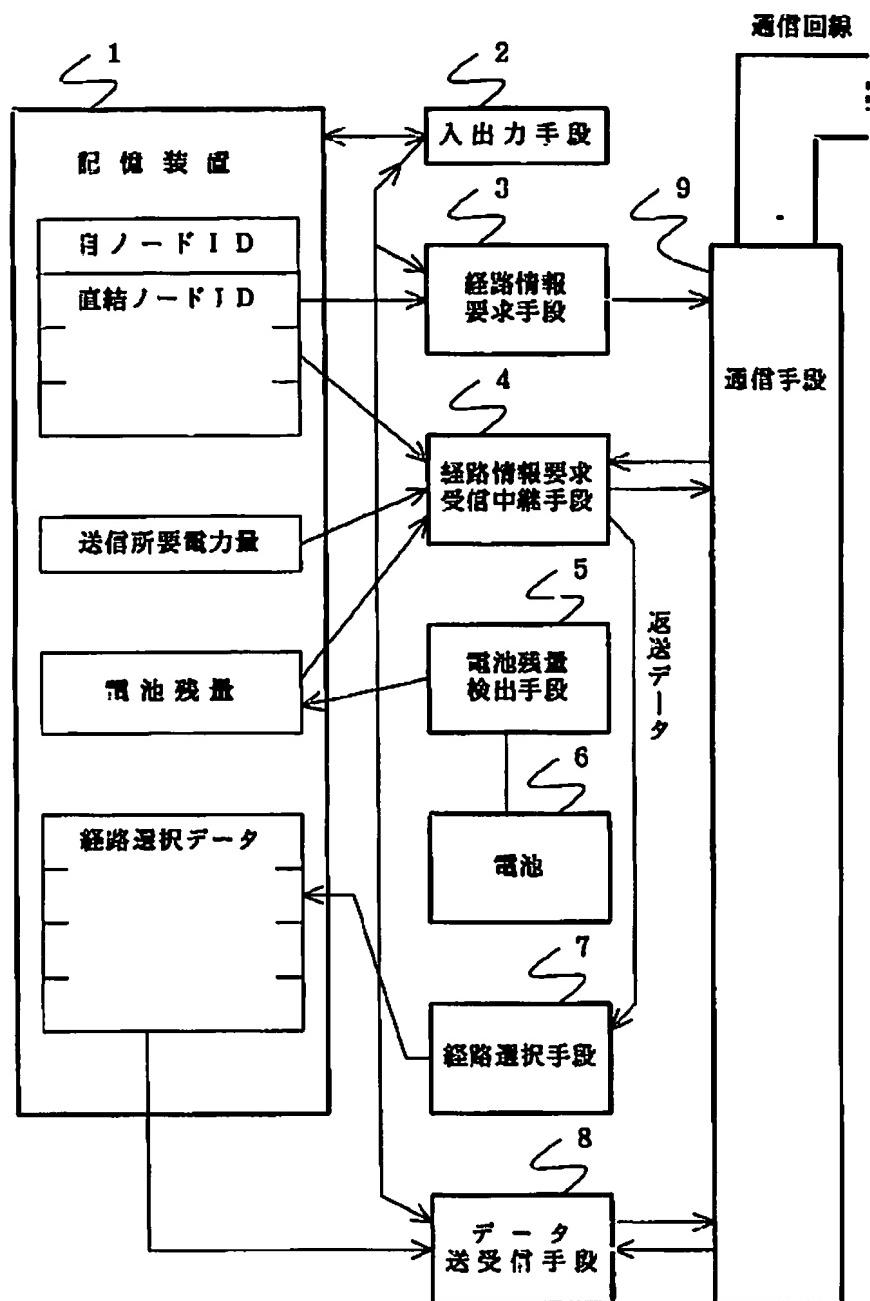
【図2】



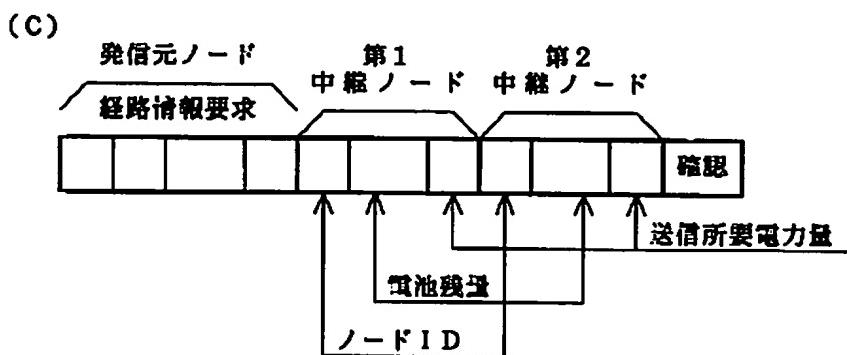
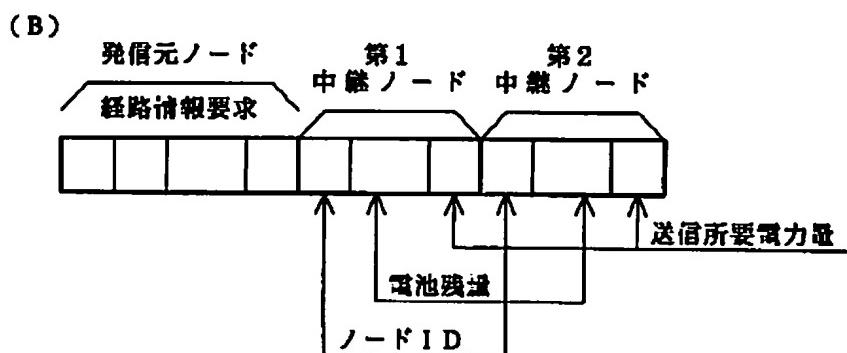
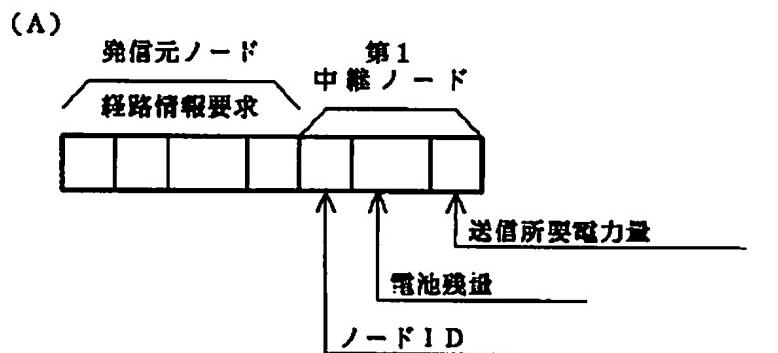
【図3】



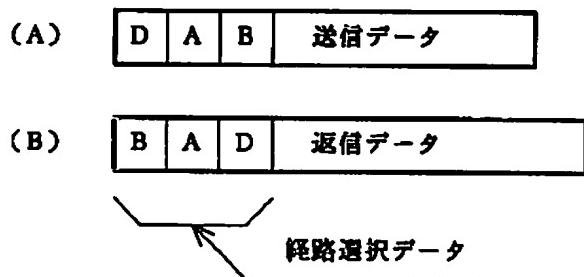
【図1】



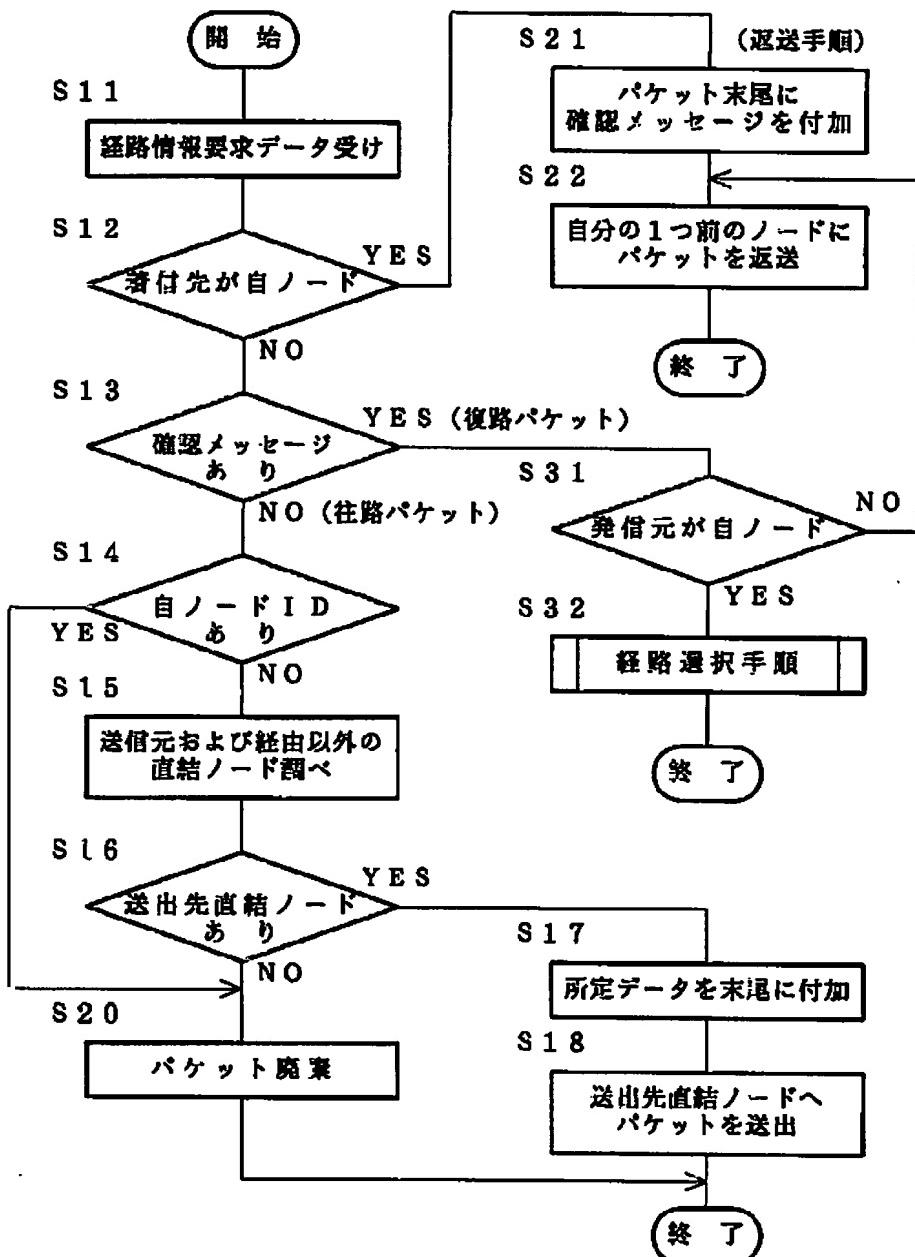
【図4】



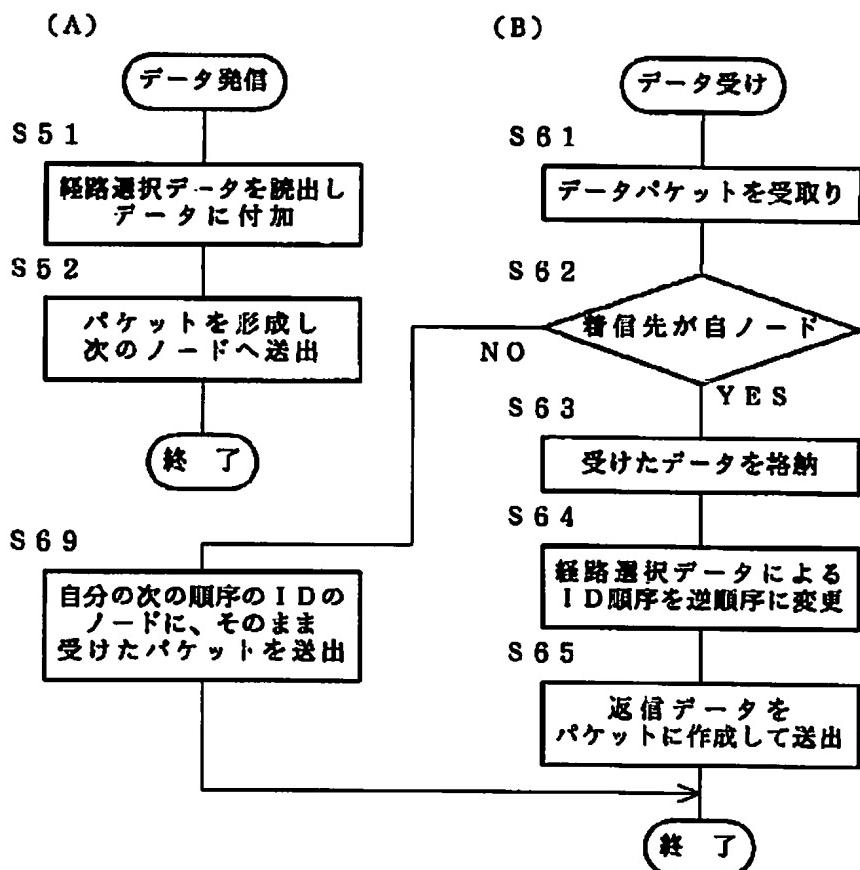
【図6】



【図5】



【図7】



【図8】

